

Павлодар облысы әкімдігі,
Павлодар облысы білім беру басқармасының
"Павлодар химия механикалық колледжі"
Коммуналдық мемлекеттік қазыналық кәсіпорны



Коммунальное государственное казенное предприятие
"Павлодарский химико-механический колледж"
Управления образования Павлодарской области,
акимата Павлодарской области

ТЕХНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА

Тема урока:

Основы массопередачи. Массообменные процессы.

Преподаватель спецдисциплин: Сулейменова Г. Н



ПЛАН ЛЕКЦИИ

- Физическая природа массопередачи
- Движущая сила и направление массообменных процессов
- Управление скоростью массопередачи

- ▶ ФИЗИЧЕСКАЯ
- ▶ ПРИРОДА
- ▶ МАССООБМЕНА



ДВИЖУЩАЯ СИЛА МАССООБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

- ▶ x_A, y_A – рабочие концентрации
- ▶ y_A^*, x_A^* – равновесные концентрации

ОТКЛОНЕНИЕ РАБОЧЕЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ОТ РАВНОВЕСНОЙ

- ▶ $\Delta x_A = x_A - x_A^*$

- ▶ $\Delta y_A = y_A - y_A^*$

НАПРАВЛЕНИЕ МАССООБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

- ▶ Процесс протекает
- ▶ из фазы , в которой концентрация целевого компонента
 - ▶ больше равновесной,
- ▶ в фазу , в которой концентрация целевого компонента
 - ▶ меньше равновесной

Массообменные процессы

- ▶ Переход вещества из одной фазы в другую через разделяющую их поверхность, или передвижение вещества в пределах одной фазы: молекулярная диффузия, масоотдача и массопередача

Классификация массообменных процессов

- ▶ **Массообменные процессы со свободной границей контакта фаз:**

Абсорбция, ректификация, экстракция

- Массообменные процессы с неподвижной поверхностью контакта фаз:**

Сушка, адсорбция, ионный обмен, мембранное разделение, кристаллизация, экстрагирование

Молекулярная диффузия

$$dM = -D \frac{\partial c}{\partial x} dF dt$$

- ▶ Где
- ▶ dM – количество продиффундировавшего вещества, кг;
- ▶ $\frac{\partial c}{\partial x}$ - градиент концентрации,

D – коэффициент молекулярной диффузии.

Знак минус показывает, что при молекулярной диффузии концентрация убывает в направлении перемещения вещества, а градиент концентрации

▶ Массоотдача

- ▶ Перенос вещества в объеме одной фазы за счет
- ▶ молекулярной и конвективной диффузий:

$$dM = \beta_x (x_{\text{гр}} - x) dF dt$$

Математическое описание массоотдачи

$$\frac{\partial c}{\partial \tau} + \frac{\partial c}{\partial x} \omega_x + \frac{\partial c}{\partial y} \omega_y + \frac{\partial c}{\partial z} \omega_z = D \left(\frac{\partial^2 c}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 c}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 c}{\partial z^2} \right)$$

$$-D \frac{\partial c}{\partial x} = \beta \Delta c$$

Массопередача

- ▶ Переход вещества из одной фазы в другую через разделяющую их поверхность

- ▶ **Закон массопередачи**

$$dM = K_y \Delta y dF dt$$

- ▶ где: M – количество вещества, перешедшего из одной фазы в другую, кг/с;
 K_y – коэффициент массопередачи,
 F – поверхность соприкосновения фаз, м²;
 Δy – движущая сила процесса массопередачи.

- ▶ Коэффициент массопередачи выражает количество вещества, переходящего из одной фазы в другую за единицу времени через единицу поверхности соприкосновения при движущей силе равной единице.



Қазақша	Русский	English
	Массообменные процессы	
	Массоотдача	
	Массопередача	
	Движущая сила	
	Рабочая концентрация	
	Молекулярная диффузия	
	Целевой комплимент	

Задание

- ▶ Написать диаграмму Венна между массоотдача и массопередача

Диаграмма Венна



Домашнее задание

- ▶ 1. Записать конспект теоретического материала
- ▶ 2. Заполнить и записать в тетрадь глоссарий
- ▶ 3. Записать диаграмму Венна в тетрадь